



PENGARUH GETARAN BENANG LUSI TERHADAP KELELAHAN MATA OPERATOR LOOM WEAVING DENIM

Evi Widowati✉

Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima 11 April 2011
Disetujui 19 Mei 2011
Dipublikasikan Juli 2011

Keywords:
Vibration
Eyestrain
Loom weaving denim

Abstrak

Pada getaran mekanis dengan intensitas sampai dengan 4 m/det² (maksimal getaran yang dianjurkan) mata masih dapat mengikuti getaran antara kepala dan sasaran, sedangkan untuk intensitas selanjutnya mata tidak dapat lagi mengikutinya. Getaran yang melebihi nilai ambang batas dapat menyebabkan kelelahan mata ditandai dengan gejala penurunan ketajaman mata, penglihatan rangkap atau kabur, sakit atau pegal di sekitar mata dan terjadinya kesalahan atau bahkan kecelakaan kerja. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh getaran benang lusi pada mesin loom terhadap kelelahan mata operator bagian *loom weaving*. Metode penelitian ini bersifat *explanatory* dengan menggunakan pendekatan belah lintang, dimana sampel dipilih dengan teknik purposif sebanyak 13 orang. Hasil penelitian menunjukkan meningkatnya intensitas getaran 1 m/det² akan diikuti dengan meningkatnya kelelahan mata responden sebesar 13.415 milidetik.

Abstract

On the mechanical vibrations with the intensities of up to 4 m/s² (recommended maximum vibration), the eye can still follow the vibrations between the head and the target, while for the intensity of subsequent eye can no longer follow it. Vibrations exceeding the threshold value can cause eye fatigue those are characterized by several symptoms, namely, decrease the sharpness of the eyes, double or blurred vision, pain or soreness around the eyes and the occurrence of mistakes or even accidents. The purpose of this study was to determine the effect of the lusi yarn vibration on the loom machine against eyestrain of weaving loom operator. The method of this research was explanatory using cross-sectional approach, where samples were selected by purposive sampling technique with the results as many as 13 peoples. The results show as the vibration intensity increases of 1 m/det², the respondent's eyestrain increases as well.

© 2011 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:
Gedung F1, Lantai 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
Email: evi_widowati@yahoo.com

Pendahuluan

Proses industrialisasi dan modernisasi teknologi selalu disertai mesin atau alat-alat mekanis lainnya yang dijalankan dengan suatu motor, sebagian dari kekuatan mekanis ini disalurkan kepada tubuh pekerja atau lainnya dalam bentuk getaran mekanis (Hiel *et.al.*, 2000; Budiono, 2003)

Vibrasi atau getaran dapat disebabkan oleh getaran udara yang pengaruhnya terutama pada akustik dan getaran mekanis yang mengakibatkan timbulnya resonansi/turut bergesernya alat-alat tubuh yang sifatnya mekanis pula misalnya mesin atau alat-alat mekanis lainnya (Gabriel, 1992).

Getaran dapat mempengaruhi semua alat dalam badan, mulai dari tangan, badan, kaki, kepala, mata, dan lain-lain (Griffin, 2007). Dari semua alat badan, mata yang paling banyak dipengaruhi oleh getaran mekanis. Pada intensitas sampai dengan 4 Hz, mata masih dapat mengikuti getaran-getaran antara kepala dan sasaran, sedangkan untuk intensitas selanjutnya, tidak dapat lagi mata mengikutinya. Amplitudo getaran juga berpengaruh terhadap kemampuan ini. Pada intensitas tinggi, penglihatan juga terganggu, manakala amplitudo lebih besar dari jarak dua kali dari retina (Suma'mur, 1995).

Kelelahan visual ditandai dengan: gangguan berair dan memerah pada konjunktiva mata, pandangan dobel/rangkap, sakit kepala, menurunnya kekuatan akomodasi, menurunnya ketajaman visual, kepekaan terhadap kontras dan kecepatan persepsi (Suma'mur, 1995).

Beratnya kelelahan mata ini tergantung pada: jenis kegiatan, intensitas pencahayaan serta lingkungan kerja termasuk adanya getaran mekanis, di samping itu juga turut ditentukan oleh keadaan mata dari pekerja, kacamata yang dipakai dan umur tenaga kerja (Depkes RI, 1990). Semakin tua umur, kemampuan mata untuk melihat benda akan semakin mudah lelah. Orang yang berusia lanjut biasanya mengalami degenerasi disiforma yaitu kelainan yang terjadi pada makula, tidak menyebabkan rasa nyeri, prosesnya lambat namun berjalan terus, yang biasanya akan mengarah pada mudah timbulnya katarak (Saptikasari, 2004). Pada usia di atas 40 tahun daya penglihatan

dan ketajaman penglihatan mulai berkurang serta daya akomodasi juga menurun di usia 40 – 50 tahun (Suma'mur, 1995). Proses penuaan menyebabkan lensa mata berkurang fleksibilitasnya sehingga pemfokusan pada objek yang dekat menjadi lebih sulit (Elkington dan Khaw, 1996). Suatu hal yang sangat perlu diperhatikan adalah mengapa seseorang dapat melihat suatu obyek dengan mudah dan cepat, sedangkan yang lainnya harus dengan berusaha keras, dan mungkin yang lainnya lagi bahkan tidak terlihat (Suma'mur, 1995).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi kesehatan tenaga kerja dalam melaksanakan pekerjaannya, perlu mempertimbangkan berbagai potensial bahaya yang bisa terjadi ditempat kerja, seperti yang terdapat di bagian *loom weaving v denim* yaitu adanya masalah getaran mekanis yang tinggi. Pada hakekatnya kondisi kerja seharusnya diciptakan yang sebaik-baiknya dengan jalan mengendalikan semua faktor dan lingkungan kerja yang dapat mempengaruhi pekerjaan dan efisiensi manusia ataupun mesin (Carrabba *et.al.*, 2008). Getaran mekanis yang tidak melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) memungkinkan pekerja dapat mengamati obyek yang sedang dikerjakan secara tepat, cepat, jelas, nyaman dan aman. Karena sebenarnya getaran mekanis yang tinggi merupakan beban tambahan fisik ataupun psikologis bagi para tenaga kerja (Suma'mur, 1982). Adapun akibatnya antara lain yaitu dapat terjadi kelelahan mata dengan gejala-gejala: penurunan ketajaman mata, penglihatan rangkap/kabur, sakit di sekitar mata dan terjadinya kesalahan-kesalahan dalam pekerjaan ataupun terjadi kecelakaan kerja (Siswanto, 1998). Pada observasi awal ditemukan pada 1.5-2 jam pertama setelah bekerja hampir seluruh operator mengalami gejala-gejala kelelahan mata, yaitu dari 10 orang operator 8 orang (80%) mengalami penglihatan rangkap, 9 orang (90%) mengalami penurunan ketajaman mata, 2 orang (20%) mengalami sakit disekitar mata dan 10 orang (100%) mengalami penurunan kemampuan kecepatan dalam 1 kali penyambungan benang yang putus yaitu lebih dari 20-30 detik yang merupakan waktu ideal yang telah ditentukan oleh perusahaan untuk menyambung benang putus.

Berdasarkan uraian pada latar belakang

di atas maka dalam penelitian ini dapat diangkat permasalahan sebagai berikut: “bagaimanakah pengaruh getaran benang lusi pada mesin *loom* terhadap kelelahan mata operator bagian “*loom weaving denim*”. Dengan tujuan penelitiannya adalah untuk mengetahui pengaruh getaran benang lusi pada mesin *loom* terhadap kelelahan mata pada operator bagian *loom weaving denim*, yang dimulai dengan mengukur besarnya getaran benang lusi pada mesin *loom* dan mengukur kelelahan mata operator *loom* di bagian *weaving denim* sebelum bekerja dan setelah 3 jam bekerja.

Metode

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah getaran benang lusi pada mesin *loom*, variabel terikatnya adalah kelelahan mata dan variabel bebas luar terdiri dari dua faktor yaitu faktor Manusia (seperti: umur, berkacamata, dan penyakit (hipertensi, *diabetes mellitus*, penyakit mata) dan faktor pekerjaan: yaitu *shift* kerja, dimana semua variabel bebas luar ini dikendalikan.

Jenis Penelitian ini adalah penelitian penjelasan, dengan metode pedekatan yang digunakan adalah studi belah lintang, model *point time approach* (Sugiyono, 1999). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh operator mesin *loom weaving denim* dengan jumlah populasi 33 orang dan dihasilkan sampel sejumlah 13 orang dengan kriteria inklusi: umur < 40 tahun, *shift* pagi dan *shift* siang, bertanggung jawab untuk 8 mesin, tidak sedang sakit atau menderita sakit (*diabetes mellitus*, hipertensi, tidak rabun, sakit kepala, *influenza* dan penyakit khusus mata seperti belekan dan katarak), tidak berkacamata dan tidak direkomendasikan menggunakan kacamata dalam pemeriksaan kesehatan berkala, tidak mengkonsumsi obat sakit kepala dalam 6 jam terakhir.

Hasil

Berdasarkan hasil pengukuran getaran benang lusi pada mesin *loom* dapat diketahui bahwa pada unit *weaving* intensitas getaran

benang lusi pada mesin *loom* yang diambil sebanyak 13 titik pengukuran diperoleh bahwa intensitas tertingginya 29.7 m/det² adalah dan terendahnya adalah 13.9 m/det². Dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 1. Intensitas Getaran Benang Lusi pada Mesin *Loom*

Kode Mesin	Getaran (m/det ²)
A01	28,2
A05	29,7
A09	22,8
A11	20,5
B09	15,8
B10	16,6
B12	13,9
B14	17,2
D01	23,0
D05	23,9
D06	19,9
C01	22,0
C02	29,5

Hasil pengukuran kelelahan mata responden yang diukur berdasarkan kemampuan responden dalam merespon rangsang cahaya sebelum bekerja didapatkan bahwa untuk kelelahan mata tertinggi 241,9 milidetik dan kelelahan mata terendah adalah 162,79 milidetik dengan nilai rerata kelelahan mata sebesar 207,32±26,21 milidetik. Sedangkan untuk pengukuran kelelahan mata setelah 3 jam bekerja didapatkan hasil bahwa kelelahan mata tertinggi 492,58 milidetik dan kelelahan mata terendah adalah 198.9 milidetik, dengan nilai rerata kelelahan mata 290,62±77,60 milidetik. Selisih antara sebelum dan setelah 3 jam bekerja menunjukkan hasil bahwa penurunan tertinggi adalah 250,7 millidetik, dan terendah adalah 5,2 millidetik serta rerata penurunannya adalah 83,3±70,8 millidetik.

Keluhan subjektif ketegangan mata yang dialami responden tertinggi adalah berupa mata terasa pedih yaitu sebanyak 11 orang (84,62%) dari 13 responden sedangkan untuk hasil keluhan subjektif mata terendah adalah

berupa pandangan kabur saat melihat objek benda kecil yaitu sebanyak 5 orang (38,46%) kerja dan harus memaksa mata ketika melihat dari 13 responden. Dengan rincian sebagai

Tabel 2. Keluhan Subjektif Ketegangan Mata yang Dialami Responden

Keluhan	Jawaban Responden					
	Ya		Tidak		Total	
	Jml	%	Jml	%	Jml	%
Pusing sekitar mata	9	69,23	4	30,77	13	100
Pegal sekitar mata	9	69,23	4	30,77	13	100
Mata pedih	11	84,62	2	15,38	13	100
Mata mudah berair	8	61,54	5	38,46	13	100
Pandangan kabur	5	38,46	8	61,54	13	100
Memaksa mata melihat benda kecil	5	38,46	8	61,54	13	100
Terganggu dengan getaran	6	46,15	7	53,85	13	100

Tabel 3. Rangkuman Hasil Analisis Statistik yang dihasilkan

Pengujian	Hasil	Kesimpulan
<i>Paired sample t-test</i>	Signifikansi $0,0001 < 0,05$	Rerata kedua populasi memiliki kemampuan membedakan kedipan cahaya yang tidak sama antara sebelum dan setelah 3 jam bekerja.
Normalitas	Grafik histogram menyatakan ketiga variabel membentuk mendekati bentuk lonceng, grafik normal plot titik-titik menyebar di sekitar garis diagonal serta penyebarannya mengikuti arah garis diagonal.	Data berdistribusi normal dan model regresi layak dipakai karena telah memenuhi asumsi normalitas.
Linieritas	Nilai D-W 1,314 berada di atas nilai $dl=0,95$	Tidak terjadi autokorelasi positif sehingga tidak terjadi dalam menggunakan bentuk linier
<i>Correlation product moment pearson</i>	Getaran benang lusi pada mesin <i>loom</i> terhadap kelelahan mata, $p=0,0001$ $r=0,895$.	Terdapat korelasi nyata (hubungan yang bermakna atau hubungan yang kuat) antara dua variabel tersebut.
Regresi linier sederhana getaran benang lusi pada mesin <i>loom</i> terhadap kelelahan mata	<i>Adjusted R²</i> didapat nilai 0,782, Koefisien regresi getaran benang lusi pada mesin <i>loom</i> sebesar 13,415.	78,2% variasi kelelahan mata bisa dijelaskan oleh variasi dari getaran benang lusi pada mesin <i>loom</i> , setiap penambahan getaran benang lusi pada mesin <i>loom</i> sebesar 1 m/det^2 akan meningkatkan kelelahan mata operator sebesar 13,415 millidetik.

Pembahasan

Pengukuran intensitas getaran benang lusi pada mesin *loom* dilakukan untuk mengetahui intensitas getaran pada obyek kerja responden. Berdasarkan hasil pengukuran intensitas getaran benang lusi pada mesin *loom* yang dilakukan pada masing-masing meja kerja responden dari 13 titik pengukuran didapatkan getaran tertinggi 29,7 m/det² sedangkan getaran terendahnya adalah 13,9 m/det². Keseluruhan hal tersebut dibandingkan dengan nilai ambang batas untuk getaran yang masih memungkinkan untuk dapat diikuti oleh mata yaitu 4 m/det². Dan semua hasil pengukuran intensitas getaran benang lusi pada mesin *loom* semuanya jauh melebihi 4 m/det².

Mengingat pekerjaan di mesin *loom* adalah pekerjaan yang membutuhkan ketelitian yang tinggi dan dilakukan dalam waktu yang relatif lama (± 7 jam per hari) maka getaran benang lusi pada mesin *loom* yang tinggi sangat berpengaruh pada timbulnya kelelahan mata.

Untuk meminimalkan munculnya gejala kelelahan mata yang dialami responden diperlukannya penerapan langkah-langkah dalam hirarki sistem pengendalian didalam keselamatan dan kesehatan kerja yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa, pengendalian administratif dan alat pelindung diri, dan dari lima langkah tersebut hanya beberapa hal saja yang dapat diterapkan diperusahaan tersebut misalnya: substitusi misalnya dengan penggantian mesin yang ada yang memiliki getaran tinggi yang melebihi NAB baik penggantian mesinnya ataupun penggantian komponen-komponen penyusun mesinnya, rekayasa misalnya dengan pemasangan bantalan peredam mesin atau pemberian bantalan peredam antara mesin dengan lantai, atau melalui pengendalian administratif yaitu dengan pembatasan lamanya waktu kerja saat terpapar oleh getaran mekanis atau dilakukannya rotasi karyawan bagian lain secara rutin pada waktu yang dapat ditetapkan oleh perusahaan sebab hal ini juga akan dapat merangsang karyawan untuk memiliki multi skill, serta memiliki tenaga perawatan mesin yang mampu mengatasi masalah getaran mesin yang ada sehingga getaran yang ada tidak melebihi 4 m/det². Hal tersebut diharapkan mampu mengu-

rangi intensitas getaran yang ada karena tingkat getaran pada objek kerja terlalu tinggi maka dapat mengakibatkan responden dalam melihat objek yang dikerjakan dengan mata berakomodasi (Siswanto, 1998). Apabila mata bekerja dalam akomodasi yang maksimal otot mata akan menjadi lebih cepat lelah. Akomodasi yaitu kemampuan mata untuk memfokuskan ke obyek-obyek pada jarak dari titik terdekat sampai ke titik terjauh (Suma'mur, 1982). Akomodasi merupakan kemampuan lensa mata untuk mencembung akibat kontras otot siliar. Dengan adanya daya akomodasi inilah maka benda dapat difokuskan ke retina, dan kekuatan akomodasi akan meningkat sesuai dengan kebutuhan, semakin dekat benda maka semakin kuat mata harus berakomodasi/mencembung (Sidarta, 1997).

Dari hasil pengukuran kelelahan mata berdasarkan penurunan kemampuan responden untuk merespon rangsang cahaya pada *reaction timer* sebelum dan setelah 3 jam bekerja dari 13 responden didapatkan nilai tertinggi 492,58 millidetik dan nilai terendah 162,79 millidetik. Pengukuran kelelahan mata sebelum bekerja berkisar antara 162,79–241,9 millidetik dengan rerata sebesar 207,32 \pm 26,21 millidetik, dan setelah 3 jam bekerja berkisar antara 198,9–492,58 millidetik dengan rerata sebesar 290,62 \pm 77,60 millidetik.

Kelelahan mata disebabkan oleh stres yang terjadi pada fungsi penglihatan, stres pada otot akomodasi dapat terjadi pada saat seseorang berupaya untuk melihat pada obyek yang berukuran kecil dan pada jarak yang dekat dalam waktu yang relatif lama. Pada kondisi demikian otot-otot mata akan bekerja secara terus menerus dan lebih dipaksakan. Ketegangan otot-otot pengakomodasi makin besar sehingga terjadi peningkatan asam laktat dan sebagai akibatnya akan terjadi kelelahan mata (Depkes RI, 1990).

Kelelahan mata dapat mengakibatkan sakit kepala. Di dalam mata, otot-otot siliaris yang kecil mengontrol bentuk lensa mata, ini memungkinkan kita untuk memusatkan penglihatan pada benda yang sedang kita lihat. Kontraksi otot-otot kecil yang terus menerus ini akan mengakibatkan sakit kepala. Otot-otot lain yang berada disekitar mata mungkin juga akan mengalami ketegangan, termasuk pada

otot-otot bagian leher yang kemudian menyebabkan sakit kepala, nyeri akan terasa pada kepala bagian depan atau di dalam dan di seluruh mata (Notoatmodjo, 1997).

Penarikan analisis dengan regresi linier sederhana didapat besar pengaruh getaran benang lusi pada mesin *loom* terhadap kelelahan mata yaitu diperoleh hasil persamaan garis linier yang dapat meningkatkan tingkat kelelahan mata berdasarkan kemampuan responden untuk merespon rangsang cahaya sebesar 13,415 millidetik. Dengan sifat regresi linier sederhana positif yaitu menunjukkan bahwa dengan meningkatnya intensitas getaran sebesar 1 m/det² akan diikuti pula dengan meningkatnya kelelahan mata responden sebesar 13,415 millidetik.

Simpulan

Getaran benang lusi pada mesin *loom* di ruang *weaving loom denim* yang diambil dari 13 titik menghasilkan getaran tertinggi 29,7 m/det² sedangkan getaran terendahnya adalah 13,9 m/det². Kemampuan responden dalam merespon rangsang cahaya sebelum bekerja didapatkan bahwa untuk kelelahan mata tertinggi 241,9 milidetik dan kelelahan mata terendah adalah 162,79 milidetik dengan nilai rerata kelelahan mata sebesar 207,32±26,21 milidetik. Sedangkan untuk pengukuran kelelahan mata setelah 3 jam bekerja didapatkan hasil bahwa kelelahan mata tertinggi 492,58 milidetik dan kelelahan mata terendah adalah 198,9 milidetik, dengan rerata kelelahan mata 290,62±77,60 milidetik. Ada pengaruh antara getaran benang lusi pada mesin *loom* terhadap kelelahan mata yaitu dengan meningkatnya getaran 1m/det² akan diikuti dengan peningkatan kelelahan mata sebesar 13,415 millidetik.

Saran

Bagi Perusahaan antara lain yaitu: diterapkannya hirarki pengendalian sistem dalam keselamatan dan kesehatan kerja yang masih memungkinkan untuk dapat diterapkan di perusahaan yaitu mulai dari substitusi misalnya dengan penggantian mesin yang ada yang me-

iliki getaran tinggi yang melebihi NAB baik penggantian mesinnya ataupun penggantian komponen-komponen penyusun mesinnya, rekayasa misalnya dengan pemasangan bantalan peredam mesin atau pemberian bantalan peredam antara mesin dengan lantai, atau melalui pengendalian administratif yaitu dengan pembatasan lamanya waktu kerja saat terpapar oleh getaran mekanis atau dilakukannya rotasi karyawan kebagian lain secara rutin pada waktu yang dapat ditetapkan oleh perusahaan sebab hal ini juga akan dapat merangsang karyawan untuk memiliki *multi skill*, serta memiliki tenaga perawatan mesin yang mampu mengatasi masalah getaran mesin yang ada sehingga getaran yang ada tidak melebihi 4 m/det² sebagaimana yang dianjurkan dalam standar yang disarankan.

Sedangkan bagi operator *loom* denim antara lain: jika merasa mengalami ketegangan pada otot-otot mata ataupun leher maka rileks kan ketegangan mata dengan melihat benda-benda lain yang jaraknya relatif jauh setiap 30 menit sekali (Mahwati, 2001), sehingga mata tidak selalu dalam keadaan berakomodasi maksimal terus menerus sebab jika dipaksa secara terus menerus maka akan dapat mengakibatkan stres pada otot-otot mata yang dapat akan menimbulkan kelelahan mata.

Daftar Pustaka

- Budiono, A.M.S., Jusuf, R.M.F., Pusparini, A. 2003. *Bunga Rampai Hiperkes, dan KK*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro
- Carrabba Jr, J.J., Scofield, S. and May, J. 2008. On-Farm Safety Program. *Journal of Agromedicine*, 13 (3)
- Depkes RI. 1990. *Upaya Kesehatan Kerja Sektor Informal di Industri*. Jakarta: Dirjen Peran Serta Masyarakat, Depkes
- Elkington, A.R. dan Khaw. 1996. PT. *Petunjuk Penting Kelainan Mata*. Ahli Bahasa oleh Walibab. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Gabriel, J.F. 1992. *Fisika Kedokteran*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Griffin, M.J. 2007. Negligent Exposures to Hand-Transmitted Vibration. *Int Arch Occup Environ Health* 81: 645–659
- Hiel, N., Kentner, M., Mattik, T.K.U. and Schack, A. 2000. Future Structures of Industrial Work: Management of Occupational Safety, and

- Occupational Health. Position of Management and Labour, and The Accident Insurance of The Chemical Industry. *Int Arch Occup Environ Health*, 73 (Suppl): S79±S89
- Mahwati, Y. 2001. *Hubungan Antara Umur, Masa Kerja, dan Intensitas Pencahayaan dengan Kelelahan Mata pada Tenaga Kerja Bagian Nating di PT. Yuro Mustika Purbalingga*. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro
- Notoatmodjo, S. 1997. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Rineka Cipta
- Saptikasari, A.D. 2004. *Hubungan antara Intensitas Penerangan dengan Kelelahan Mata pada Tukang Reparasi Arloji di Pasar Johar Semarang*. Skripsi. Semarang: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro
- Sidarta, I. 1997. *Ilmu Penyakit Mata*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- Siswanto. 1998. *Penerangan*. Surabaya: Balai Hipotes Keselamatan Kerja
- Sugiyono. 1999. *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta
- Suma'mur, P.K. 1982. *Ergonomi untuk Produktivitas Kerja*. Jakarta: CV. Haji Masagung
- Suma'mur, P.K. 1995. *Higiene Perusahaan, dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Gunung Agung